

CLIPPEDIMAGE= JP404319692A  
PAT-NO: JP404319692A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04319692 A  
TITLE: REM DETECTION TYPE ALARM CLOCK

PUBN-DATE: November 10, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HOSAKA, HIROSHI  
HOSHINO, HATSUO  
ONO, YOSHIAKI  
ARAI, MASANOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

N/A

APPL-NO: JP03112149

APPL-DATE: April 18, 1991

INT-CL\_(IPC): G04C021/16; G04C021/00

US-CL-CURRENT: 368/244

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an alarm clock which reduces unpleasantness at awakening remarkably.

CONSTITUTION: An electrode 1 is fixed to the periphery of a sleeping person's 6 eye ball. An eye movement meter 2 is actuated when the person gets sleep, is fed output of the electrode 1 and outputs signal showing the eye ball movement, to a control circuit 5. Final waking-up time t<SB>1</SB> and a time band of possible waking-up are set forth to a timer 3 before getting sleep and the

timer 3 commences to work at getting-sleep time. The control circuit 5 is actuated by the timer 3 at the time  $t_{SB2} (= t_{SB1} - T)$ , judges whether the vibration width of output of the eye movement meter 2 is greater than the set value or not, and, when greater than the value, in other words, the sleeping person 6 is under a REM condition, sounds a buzzer 4. In case that there appears no REM condition between the time  $t_{SB1}$  and the time  $t_{SB2}$ , the control circuit 5 sounds the buzzer 4 forcedly at the time  $t_{SB1}$ .

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-319692

(43) 公開日 平成4年(1992)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 4 C 21/16  
21/00

識別記号

Z

庁内整理番号

7809-2F  
7809-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-112149

(22) 出願日 平成3年(1991)4月18日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 保坂 寛

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 星野 肇夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 大野 義明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

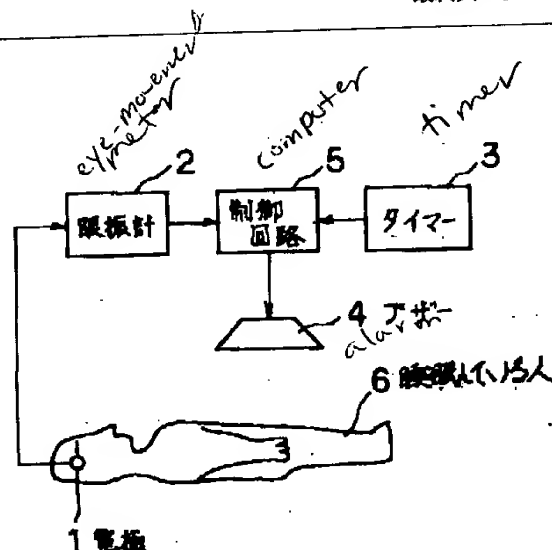
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レム検出形目覚し時計

(57) 【要約】

【目的】 起床時の不快感を著しく軽減する目覚し時計を提供する。

【構成】 電極1が睡眠している人6の眼球の周辺に固定されている。眼振計2は就寝時に起動されて電極1の出力を入力し、眼球の運動状態を示す信号を制御回路5に出力する。タイマー3には最終起床時刻 $t_1$ と起床可能時間帯 $T$ が就寝前に設定され、就寝時に動作が開始される。制御回路5は時刻 $t_2$  ( $=t_1 - T$ ) になるとタイマー3により起動され、眼振計2の出力の振動振幅が設定値以上であるか否かを判定し、設定値以上であれば、すなわち睡眠している人6がレム状態になるとブザー4を鳴らす。なお、時刻 $t_1$ から $t_2$ の間にレム状態が現れなければ、制御回路5は時刻 $t_1$ にブザー4を強制的に鳴らす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時計において、睡眠している人の眼球運動、体動、脈拍、脳波の少なくとも1つを検出する生体リズム検出手段と、音、光、振動等により、睡眠している人に起床を促す起床催促手段と、前記生体リズム検出手段の出力を予め記憶されている生体リズム変動パターンと比較し、指定された最終起床時刻より以前で、これに近い時間帯において、睡眠している人のレム状態を検出すると、該時間帯に起床するように前記起床催促手段を起動し、該時間帯に前記レム状態を検出しなければ前記最終起床時刻に前記起床催促手段を起動する制御手段とを有することを特徴とするレム検出形目覚し時計。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は目覚し時計に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の目覚し時計は、指定された時刻になるとベルや電子音で起床時刻を知らせるようになっていたが、これは熟睡している人に対して突然これらの音で驚かせて起床させることになるため、起床時に不快感を残し易いという欠点がある。これを解決するために、徐々に音を大きくして起床させる目覚し時計が発明され、発売されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この目覚し時計は、不快感をある程度軽減しているが、人体の生理的活動リズムを考慮せずに、深い眠りの状態でも、指定時刻に単純に音を聞かせているため、未だ不快感が残るという欠点があった。

【0004】本発明の目的は、起床時の不快感を著しく軽減する目覚し時計を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の目覚し時計は、睡眠している人の眼球運動、体動、脈拍、脳波の少なくとも1つを検出する生体リズム検出手段と、音、光、振動等により、睡眠している人に起床を促す起床催促手段と、前記生体リズム検出手段の出力を予め記憶されている生体リズム変動パターンと比較し、指定された最終起床時刻より以前で、これに近い時間帯において、睡眠している人のレム状態を検出すると、該時間帯に起床するように前記起床催促手段を起動し、該時間帯に前記レム状態を検出しなければ前記最終起床時刻に前記起床催促手段を起動する制御手段を有している。

【0006】

【作用】人間の生理的特性として、人間は睡眠中にレム状態とノンレム状態を交互に繰り返すことが知られている。ノンレム状態は熟睡状態に対応し、この時間帯に起こされると非常に不快感を感じる。一方、レム状態は睡眠が浅い状態に対応し、この時間帯に起こされると不快感は少ない。これらレム状態とノンレム状態は、体動、

脈拍、眼球運動、脳波により識別できることが知られている。そこで、本発明は、レム状態を検出し、レム状態の時間帯にベル等を鳴らして、睡眠している人を快適に起床させるようにしたものである。

【0007】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0008】図1は本発明の第1の実施例の目覚し時計のブロック図、図2は図1の各部の動作を示すタイムチャートである。図2中の実線は動作中を示す。

【0009】本実施例の目覚し時計は、電極1と眼振計2とタイマー3とブザー4と制御回路5と不図示の時計本体で構成されている。

【0010】電極1は睡眠している人6の眼球の周辺に固定されている。眼振計2は、操作者により就寝時に動作が開始させられ、電極1の出力から、図2に示すような、眼球の運動状態を示す信号を制御回路5に出力する。この眼振計2の出力、つまり睡眠している人6の眼球は、図2に示すように、振幅の大きい運動と、振幅の小さい運動を交互に繰り返す。振幅の小さい状態はノンレム状態、振幅の大きい状態はレム状態と呼ばれ、レム状態は睡眠が浅い状態、ノンレム状態は睡眠が深い状態にそれぞれ対応している。タイマー3には最終起床時刻 $t_1$ と起床可能時間帯T（最終起床時刻 $t_1$ より前の、ブザー4を鳴らしたい時間帯）が操作者により就寝前に設定され、タイマー3は操作者により就寝時に動作が開始させられる。なお、図2の眼振計出力の点線部はブザー4が鳴らず、睡眠が続いていた場合に想像される出力を示している。制御回路5は時刻 $t_2$ （ $=t_1 - T$ ）になるとタイマー3により起動され、眼振計2の出力の振幅が設定値（この値は、レム状態時の振動振幅とノンレム状態時の振動振幅の中間値）以上であるか否かの判定を開始し、設定値以上であれば、すなわち睡眠している人6がレム状態になるとブザー4を鳴らす。図2では、レム状態が検出され、時刻 $t_2$ にブザー4の鳴動が開始されている。なお、時刻 $t_2$ から $t_1$ の間にレム状態が検出されない場合は、制御回路5は時刻 $t_1$ にブザー4を強制的に鳴らすようになっている。以上のようにして、睡眠している人6は時刻 $t_1$ までに起床することができ、かつ、それ以前の長さTの時間内にレム状態が現れれば、この時間帯に起床することができる。

【0011】図3は本発明の第2の実施例の目覚し時計のブロック図、図4は図3の各部の動作を示すタイムチャートである。図4中の実線は動作中を示す。

【0012】本実施例の目覚し時計も、第1の実施例と同じく、電極1と眼振計2とタイマー3とブザー4と制御回路5と不図示の時計本体で構成されているが、眼振計2は、就寝時ではなく、制御回路5と同じく時刻 $t_2$ にタイマー3からの指示により動作を開始する点が第1の実施例と異なっている。したがって、本実施例の動作

3

原理は、眼振計2の動作開始がタイマー3によって与えられる点を除けば第1の実施例と同じである。本実施例によれば、睡眠している人6は第1の実施例の場合と全く同様に起床でき、かつ眼振計2の動作時間が短いため、電力消費を節約できるという利点がある。

【0013】図5は本発明の第3の実施例の目覚し時計のブロック図、図6は図5の各部の動作を示すタイムチャートである。図6中の実線は動作中を示す。

【0014】本実施例の目覚し時計は、電極1と眼振計2とブザー4とレム時間幅検出回路7とタイマー8と制御回路9と不図示の時計本体から構成されている。第1と第2の実施例では、起床可能時間帯Tは操作者により与えられているが、本実施例では、睡眠している人6のレム状態を測定した結果から自動的に設定されるようになっている。

【0015】本実施例では、第1の実施例と同じく、眼振計2は、操作者が就寝した直後から眼球運動の計測を行なうようになっている。また、レム時間幅検出回路7も、操作者の就寝直後から動作を開始するようになっている。レム時間幅検出回路7は、制御回路5と同様の方法により、眼振計出力からレム状態とノンレム状態を識別し、さらにレム状態とノンレム状態の継続時間 $T_{r1}$ 、 $T_{r2}$  ( $i=1, 2, \dots$ ) を測定するようになっている。レム状態とノンレム状態を複数回計測すると、各継続時間の平均値を算出し、平均レム時間長と平均ノンレム時間長の和をタイマー8に入力する。図6の例は、レム時間幅検出回路7がレム状態とノンレム状態を各2回ずつ計測して時刻 $t_1$ に計測を終了し、結果をタイマー8に送ることを示している。タイマー8は、入力されたレム状態とノンレム状態の平均時間長の和を起床可能時間帯Tと見なし(図6の例では、 $T = (T_{r1} + T_{r2} + T_{n1} + T_{n2}) / 2$ である)、以後は第1の実施例とはほぼ同様の動作を行なう。タイマー8は、時刻 $t_2 (= t_1 - T)$ になると、制御回路9を起動する。制御回路9は、起動されると、眼振計2の出力を観測し、睡眠している人6がレム状態であることを検出すると、ブザー4を鳴らす。起床可能時間帯Tを以上のようにして設定することにより、起床可能時間帯Tの時間内にレム状態が1回～2回現れることが期待できる。

【0016】ブザー4の鳴動は、最終起床時刻 $t_1$ の直前のレム時間帯内であることが望ましい。しかし第1、第2の実施例では、起床可能時間帯Tの与え方によっては、2回前、3回前、さらにそれ以前のレム時間帯内にブザー4が鳴動してしまう。一方、本実施例では、ブザー4の鳴動は直前もしくはその1回前のレム時間帯内に

4

なる確率が高く、睡眠している人6は、最終起床時刻 $t_1$ に近い時刻に起床することができる。

【0017】以上述べた3つの実施例では、レム状態の検出直後にブザー4を鳴らしているが、これは一定時間経過後でもよい。また、以上の実施例では、レム状態の検出に眼球運動を用いたが、体動または脈拍または脳波を圧力センサーや脳波計によって測定することにより、レム状態を検出してもよい。また、眼球運動、体動、脈拍、脳波のうち2つ以上を測定して、その測定結果の組合せによりレム状態を検出してもよい。また、ブザー4の代りに、電子音、音楽、ラジオ等の音、光、振動(ベッドを揺り動かしたり、人間の腕等に振動を伝えたりするもの)を用いてもよい。また、以上の実施例において、電極1と眼球2が生体リズム検出手段に相当し、ブザー4が起床催促手段に相当し、タイマー3と制御回路5、レム時間幅検出回路7とタイマー8と制御回路9が制御手段に相当している。

【0018】

【発明の効果】以上示したように本発明は、睡眠している人のレム状態を検出し、最終起床時刻より以前で、これに近い、睡眠が浅い時間帯にその人を起こすことにより、従来の、睡眠の深さにかかわらず起床させる目覚し時計に比べ、起床時の不快感を著しく軽減することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の目覚し時計のブロック図である。

【図2】図1の各部の動作を示すタイムチャートである。

【図3】本発明の第2の実施例の目覚し時計のブロック図である。

【図4】図3の各部の動作を示すタイムチャートである。

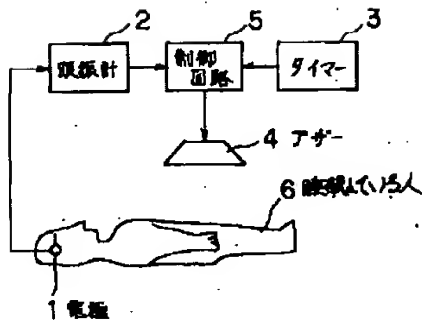
【図5】本発明の第3の実施例の目覚し時計のブロック図である。

【図6】図5の各部の動作を示すタイムチャートである。

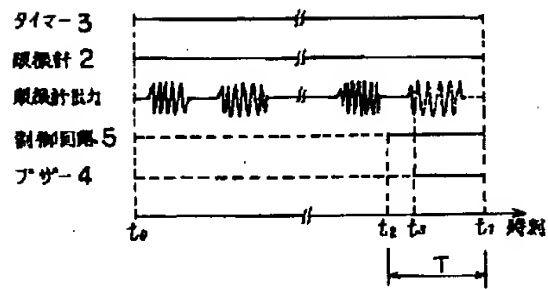
【符号の説明】

- 1 電極
- 2 眼振計
- 3, 8 タイマー
- 4 ブザー
- 5, 9 制御回路
- 6 睡眠している人
- 7 レム時間幅検出回路

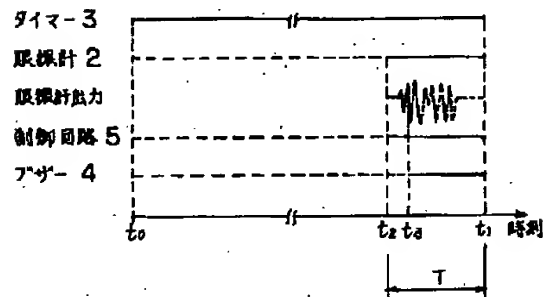
【図1】



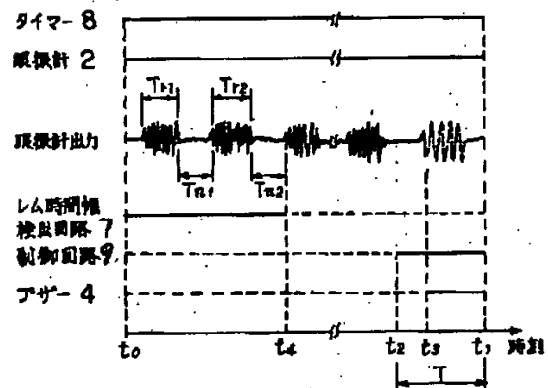
【図2】



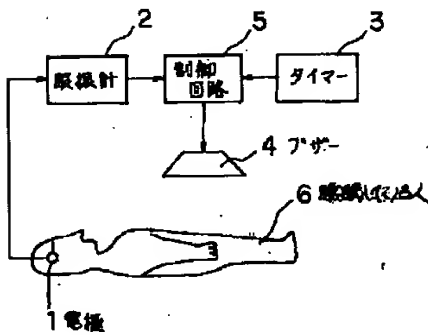
【図4】



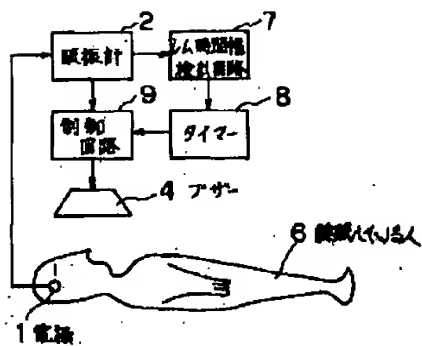
【図6】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 雅信  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内